Pêches et Océans Canada
Fisheries and Oceans Canada

Sciences des écosystèmes et des océans
Ecosystems and Oceans Science

Secrétariat canadien de consultation scientifique
Région du Pacifique
Avis scientifique 2018/017

NOUVELLE ÉVALUATION DE 2017 DE L'ÉTAT BIOLOGIQUE INTÉGRÉ DU SAUMON ROUGE DU FLEUVE FRASER (*ONCORHYNCHUS NERKA*) SELON LA POLITIQUE CONCERNANT LE SAUMON SAUVAGE

Figure 1. Phase de frai du saumon rouge adulte. Site Web du MPO.

Figure 2. Frayères du saumon rouge en C.-B.

Contexte

La Politique concernant le saumon sauvage (PSS) définit six stratégies à mettre en œuvre. La Stratégie 1 porte sur le « contrôle normalisé de la situation du saumon sauvage » pour toutes les unités de conservation (UC) du saumon du Pacifique. La première série d'évaluations de l'état biologique du saumon du Pacifique selon la PSS a été réalisée pour le saumon rouge du fleuve Fraser en 2012 (MPO 2012). Par la suite, des évaluations ont été menées pour le saumon coho du Fraser intérieur (MPO 2015) et le saumon quinnat du sud de la Colombie-Britannique (MPO 2016). Une nouvelle évaluation a été amorcée puisqu'une durée supérieure à une génération (quatre ans) s'est écoulée depuis la dernière évaluation du statut du saumon rouge du fleuve Fraser et que la productivité des UC de l'espèce a généralement changé au cours de cette période. Le SCCS ayant déjà revu et approuvé les méthodes d'intégration du statut définies dans la PSS, la nouvelle évaluation a été simplifiée (moins de participants et des réunions plus courtes) par rapport à la première. Un élément a été ajouté pour la nouvelle évaluation en 2017 : l'application des points de référence de l'abondance pour les UC cycliques de saumon rouge du fleuve Fraser sur lesquelles on dispose de données de stock-recrutement. Les UC cycliques sont caractérisées par une dynamique cyclique de l'abondance des reproducteurs sur un horizon de quatre ans (une génération), composée de quatre lignées pour chacune des quatre années d'un cycle. La lignée dominante affiche constamment des abondances élevées, la lignée sous-dominante des abondances moyennes et les deux autres, des abondances faibles. Pour toutes les UC, il

Canada

est recommandé de combiner les statuts, les résumés des données et les exposés comme intrants de la stratégie 4 de la PSS, qui porte sur la planification intégrée. Pris ensemble, ces renseignements peuvent orienter les mesures de rétablissement entre les UC classées comme ayant un statut « Rouge », « Rouge/Ambre » et peut-être « Ambre », le cas échéant, ainsi que les mesures de gestion (pêches, mise en valeur des stocks et habitat) qui touchent toutes les UC, quel que soit leur statut Le présent avis scientifique découle de la réunion du 6 au 7 juin 2017 sur la Nouvelle évaluation de 2017 de l'état biologique intégré du saumon rouge du fleuve Fraser en vertu de la Politique concernant le saumon sauvage. Toute autre publication découlant de cette réunion sera publiée, lorsqu'elle sera disponible, sur le calendrier des avis scientifiques de Pêches et Océans Canada.

SOMMAIRE

- Le présent avis scientifique rend compte de la première réévaluation de l'état biologique selon la Politique concernant le saumon sauvage (PSS). Ces travaux ont été effectués pour 24 unités de conservation (UC) du saumon rouge du fleuve Fraser en 2017 et ont permis de mettre à jour les statuts précédents de ces UC (MPO 2012).
- Le processus de réévaluation a produit les statuts intégrés suivants pour les UC du saumon rouge du fleuve Fraser (voir les descriptions des UC dans le tableau 1 et les statuts dans le tableau 2) :
    - Sept statuts « Rouge »; compte tenu de l'étendue géographique limitée de l'UC de la Widgeon (de type rivière), le statut de cette UC restera toujours « Rouge »; deux statuts « Rouge/Ambre », cinq statuts « Ambre »; six statuts « Ambre/Vert »; trois statuts « Vert » et une UC pour laquelle on manquait de données.
- Afin de pouvoir comparer le statut aux fins de la gestion des pêches, les UC ont été regroupées en quatre groupes de gestion : montaison précoce de la rivière Stuart (PStu), début de l'été (DE), été (E) et montaison tardive (T). Le statut des UC qui suivent a changé entre 2012 et 2017 (tableaux 2 et 4) :
    - Amélioration du statut de six UC : Nahatlatch-DE, Nadina-Francois-DE, Francois-Fraser-E, Chilliwack-DE, Anderson-Seton et Pitt-DE.
    - Détérioration du statut de six UC : Harrison (amont)-T, Shuswap-DE, Lillooet-Harrison-T, Harrison (aval)-T, Seton-T et Shuswap-T.
    - Le statut de 12 UC n'a pas changé :
        - celui de cinq UC est resté « Rouge » : Bowron-DE, Cultus-T, Takla-Trembleur-PStu, Taseko-DE et Widgeon (de type rivière);
        - celui de deux UC est resté « Rouge/Ambre » : Quesnel-E et Takla-Trembleur-Stuart-E;
        - celui de deux UC est resté « Ambre » : North Barriere-DE et Kamloops-DE;
        - celui de deux UC est resté « Vert » : Chilko-S/Chilko-DE et Harrison (de type rivière);
        - Il manque toujours des données pour évaluer celui de la Chilko-DE.
- Comme les évaluations précédentes du statut selon la PSS, le processus de 2017 a conclu qu'il n'est pas possible d'élaborer un seul algorithme pour intégrer le statut. Il faut donc faire appel au jugement des experts pour intégrer le statut en fonction de tous les paramètres et renseignements connexes pour chaque UC.
- Pour les UC cycliques du saumon rouge du fleuve Fraser pour lesquelles on disposait de données de stock-recrutement, de nouveaux points de référence basés sur l'abondance,

tirés du modèle de Larkin, ont été ajoutés au processus d'évaluation du statut. Les UC cycliques sont caractérisées par les tendances répétées d'une année d'abondance très élevée et de trois années d'abondance moindre. On présume des interactions dépendantes de la densité entre les lignées pour ces UC. Les UC cycliques sont les suivantes : Shuswap-DE (Scotch et Seymour), réseau Shuswap-T, Chilliwack-DE, Takla-Trembleur-PStu, Takla-Trembleur-Stuart-E et Quesnel-E. Propres aux UC cycliques, les points de référence basés sur l'abondance et les statuts sont estimés pour chacune des quatre lignées. Lorsqu'ils sont appliqués dans un contexte dirigé par des spécialistes, les points de référence tirés du modèle de Larkin pour les UC cycliques sont recommandés pour les futures évaluations du statut.

- Outre la désignation du statut, un exposé des facteurs qui ont contribué à la détermination de ces statuts est fourni pour chaque UC (tableau 3). Il est recommandé de combiner les statuts, les résumés des donnée les exposés comme intrants de la stratégie 4 de la PSS, qui porte sur la planification intégrée, afin d'orienter les mesures de rétablissement (UC dans les zones « Rouge » à potentiellement « Ambre ») et les mesures de gestion (pêches, mise en valeur des stocks de salmonidés et habitat) qui visent les UC, quel que soit leur statut.
- Ces travaux montrent qu'il est possible de mener des processus de réévaluation avec un effort réduit (moins de neuf personnes participant à une réunion d'un jour pour le saumon rouge du fleuve Fraser) par rapport à celui requis pour les premières évaluations du statut selon la PSS (une trentaine de personnes réunies pendant trois jours pour la même espèce).
- Il est recommandé de mettre les résumés des données à jour tous les ans et de procéder à une réévaluation pour chaque génération ou lorsque des changements sensibles ont été observés dans la productivité d'une UC.

INTRODUCTION

La Politique concernant le saumon sauvage (PSS) a pour objectif « *de rétablir et de maintenir en bon état de santé et de diversité les populations de saumon et leurs habitats, pour le bénéfice et le plaisir perpétuels des citoyens du Canada* » (Fisheries and Oceans Canada 2005). Afin d'atteindre cet objectif, la PSS prévoit plusieurs stratégies, notamment la stratégie 1 (Contrôle normalisé de la situation du saumon sauvage), qui est appliquée dans le présent processus d'examen du saumon rouge du fleuve Fraser. Les travaux relatifs à la stratégie 1 (SSP 2005) ont avancé depuis la publication de la PSS en 2005 grâce à la réalisation des jalons suivants, examinés par des pairs :

- La détermination des UC pour le saumon du Pacifique, du contexte technique des évaluations du statut selon la PSS et de la méthode d'évaluation de l'état biologique du saumon du Pacifique selon la PSS, ainsi que la compilation des données requises à l'appui des évaluations du statut pour les UC de saumon rouge du fleuve Fraser, en particulier les incertitudes (MPO 2012).
- La liste révisée des UC de saumon rouge du fleuve Fraser, les paramètres et renseignements connexes définis et nécessaires pour évaluer le statut, de même que des données et des méthodes de traitement des données appropriées.
- La réalisation de la première évaluation du statut intégré, qui a utilisé les UC de saumon rouge du fleuve Fraser comme des études de cas (Grand et Pestal 2012), suivie des évaluations du statut du saumon coho du Fraser inférieur (DFO 2015)et du saumon quinnat

dans le sud de la Colombie-Britannique (DFO 2016), d'où on a tiré les résumés des données, les statuts et les exposés pour ces UC.

En ce qui concerne plus précisément les UC de saumon rouge du fleuve Fraser, l'état biologique a été évalué à l'aide des paramètres relatifs à l'abondance (lorsque les données de stock-recrutement ou de capacité de croissance des lacs étaient disponibles) et aux tendances de l'abondance, en plus des données et renseignements additionnels. Pour chaque paramètre, un point de référence inférieur et un point de référence supérieur délimitent respectivement les zones de statut « Rouge à Ambre » et « Ambre à Vert ». Ces points de référence biologiques servent expressément aux évaluations du statut et ne sont pas des prescriptions pour des mesures de gestion en particulier (Holt et Irvine 2013). Ils sont conçus pour être plus prudents que les critères établis par le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC), conformément à la PSS.

Le statut pour chaque paramètre, qui peut varier de « Rouge » à « Vert », et les éléments connexes (données et renseignements) présentés dans les résumés normalisés des données sont intégrés dans un statut de l'UC en faisant appel au jugement de spécialistes. Bien que les matériels connexes ne soient pas classés en zones de statut selon la PSS, ils offrent un contexte utile pour les évaluations du statut. La synthèse du jugement des spécialistes au sujet du statut d'une UC est formulée dans l'exposé du statut. Ces extrants sont requis pour mettre en œuvre les stratégies suivantes de la PSS (la stratégie 4, Planification stratégique intégrée) afin de déterminer l'ordre de priorité des activités et des mesures de gestion (pêches, écloseries/mise en valeur et habitat).

La présente réévaluation en 2017 du statut des UC de saumon rouge du fleuve Fraser a été menée parce que cinq autres années de données étaient disponibles et en raison des changements généraux intervenus dans la productivité de la plupart de ces UC depuis quelques années (MPO 2017).

EVALUATION

Données

Le SCCS a examiné en profondeur les sources des données (MPO 2012; MPO 2015; MPO 2016). Les données, les paramètres de la PSS et les renseignements supplémentaires ont été mis à jour à partir de l'évaluation de 2012 du saumon rouge du fleuve Fraser (MPO 2012) de manière à inclure les échappées et les montaisons de 2011 à 2015.

Méthodes

Points de référence basés sur l'abondance pour les UC cycliques

Des points de référence ont été calculés pour les UC de saumon rouge du fleuve Fraser pour chaque année de données disponible, à l'aide d'un modèle de Larkin qui intégrait la dépendance à la densité retardée entre les lignées. Par exemple, lorsque les reproducteurs sont abondants, la dépendance à la densité dans l'environnement dulcicole peut se traduire par une réduction du recrutement pendant les lignées suivantes. On a calculé des points de référence médians propres à chaque lignée, sur toute la série chronologique de chaque cycle, afin de lisser la variabilité interannuelle des points de référence due aux variations annuelles de l'abondance retardée des reproducteurs. Les distributions de probabilité ont été calculées pour les points de référence tirés du modèle de Larkin afin de déceler les incertitudes provenant de l'ajustement du modèle. Comme les points de référence basés sur l'abondance pour les UC non cycliques, on a présenté des points de référence pour différents niveaux de probabilité (10 % à

90 %). Pour les UC cycliques, on a calculé le statut en fonction des paramètres de l'abondance en comparant l'abondance totale des reproducteurs enregistrée l'année de données la plus récente aux points de référence inférieur et supérieur de la lignée correspondante tirés du modèle de Larkin. Les statuts ont été présentés pour chacune des quatre lignées de la génération la plus récente pour toute la fourchette des distributions de probabilité (10 %, 25 %, 50 %, 75 % et 90 %).

Statuts intégrés

Neuf personnes (employés du MPO et autres) ont participé au processus de réévaluation du statut des UC de saumon rouge du fleuve Fraser. Elles avaient été choisies en fonction de leur participation passée à au moins un des trois processus de statut intégré qui avaient déjà eu lieu (saumon rouge du Fraser, saumon quinnat du sud de la Colombie-Britannique ou saumon coho du Fraser intérieur) et de leur expertise en biologie du saumon rouge du Fraser ou du saumon du Pacifique ou en évaluation des stocks.

Les participants ont reçu une trousse d'information normalisée et une séance de formation d'une heure et demie, puis ils ont été invités à désigner individuellement le statut intégré de chaque UC de saumon rouge du fleuve Fraser en justifiant par écrit chacune de leurs évaluations. La dernière étape du processus de réévaluation du statut consistait à regrouper les différents statuts et questionnaires dans un processus de groupe. Lorsque les évaluations individuelles d'une UC concordaient, un exposé résumé était rédigé.

Des évaluations en groupe ont été réalisées par la suite afin de confirmer le statut des UC pour lesquelles les évaluations individuelles concordaient, de préparer le statut intégré final du groupe pour les UC pour lesquelles les statuts déterminés individuellement différaient (les zones de statut selon la PSS étaient différentes) et d'achever les exposés des spécialistes sur la justification donnée par le groupe pour chaque désignation de statut. Les exposés mentionnaient les statuts individuels avant et après la réunion du groupe et la désignation du statut final de l'UC. Tous les participants ont eu la possibilité d'examiner et d'approuver les statuts finaux et les exposés avant leur publication.

Résultats

Points de référence basés sur l'abondance pour les UC cycliques

Afin de pouvoir comparer le statut aux fins de la gestion des pêches, les UC ont été regroupées en quatre groupes de gestion : montaison précoce de la rivière Stuart (PStu), début de l'été (DE), été (E) et montaison tardive (T). Les estimations annuelles des points de référence variaient entre les lignées pour certaines UC (comme Shuswap-T) et entre les générations pour d'autres (comme Takla-Trembleur PStu et Takla-Trembleur-Stuart-E, et Quesnel-E dans les années 1990). En particulier, les points de référence avaient tendance à varier davantage lorsque l'ampleur de la dominance cyclique augmentait ou diminuait au fil du temps. Comme les points de référence basés sur l'abondance pour les UC non cycliques, les incertitudes liées aux points de référence des UC cycliques étaient importantes et les intervalles de confiance de 95 % pour les points de référence inférieur et supérieur se chevauchaient souvent, notamment pour la lignée sous-dominante et les lignées hors cycle.

Statuts intégrés

Les statuts désignés par les différentes personnes avant les réunions en groupe étaient généralement semblables et, lorsqu'ils divergeaient, ils représentaient habituellement des zones de statut adjacentes. Pendant les réunions en groupe, les participants sont tombés d'accord sur

la désignation du statut intégré des 24 UC (tableau 2 et figure 3). Cette réévaluation a donné lieu à la désignation des statuts intégrés suivants pour les UC de saumon rouge du fleuve Fraser : sept statuts « Rouge »; deux statuts « Rouge/Ambre », cinq statuts « Ambre »; six statuts « Ambre/Vert »; trois statuts « Vert » et une UC pour laquelle on manquait de données. Compte tenu de son étendue géographique limitée, l'UC de la Widgeon (de type rivière) sera une UC au statut constamment « Rouge ».

Exposés des statuts

Les zones de statut en elles-mêmes ne donnent pas un tableau complet des facteurs justifiant la désignation de chaque UC, qui pourraient influer sur les stratégies suivantes de la PSS. Les interprétations des données sommaires utilisées par les experts pour intégrer les statuts ont donc ainsi été consignées en tant qu'exposés des statuts (tableau 3). Ces exposés fournissent les détails sur lesquels reposent les décisions finales sur le statut intégré; la désignation du même statut pour différentes UC peut être motivée par des raisons différentes, qui sont expliquées dans l'exposé. Ces précisions seront importantes quand les résultats de la mise en œuvre de la Stratégie 1 (Contrôle normalisé de la situation du saumon sauvage) seront mis en relation avec la Stratégie 4 (Planification stratégique intégrée).

Comparaisons des statuts

Le statut de 12 des 19 UC n'a pas changé entre l'évaluation actuelle et la précédente, qui remontait à 2012 (tableaux 2 et 4). Celui de cinq UC est resté « Rouge » : Bowron-DE, Cultus-T, Takla-Trembleur-PStu, Taseko-DE et Widgeon (de type rivière). Deux UC dont le statut n'avait pas été déterminé auparavant ont reçu un statut « Rouge » : Harrison (amont)-T et Seton-T. Parmi les UC dont le statut est « Rouge », deux garderont toujours ce même statut en raison de leur petite étendue géographique (Taseko-DE et Widgeon-type rivière) Celui de deux UC (Quesnel-E et Takla-Trembleur-Stuart-E) est resté « Rouge/Ambre », comme lors de la précédente évaluation. Le nombre d'UC dont le statut est « Vert » a diminué de cinq à trois : les UC de statut « Vert » en 2017 sont Chilko-E/Chilko-DE regroupées, Harrison (de type rivière) et Pitt-DE. L'évaluation de 2017 a permis de relever le statut de six UC : Nahatlatch-DE, Nadina-Francois-DE, Francois-Fraser-E, Chilliwack-DE, Anderson-Seton et Pitt-DE.

Le regroupement des UC dans leurs quatre groupes de gestion (montaison précoce de la rivière Stuart [PStu], début de l'été [DE], été [E] et montaison tardive [T]) est présenté dans le tableau 5. Le classement des UC de saumon rouge du fleuve Fraser dans ces groupes repose en gros sur l'entrée de saumons rouges adultes dans le fleuve Fraser tandis qu'ils remontent vers leur frayère. Le premier groupe (PStu) est composé d'une seule UC (Takla-Trembleur-PStu), qui reste dans la zone de statut « Rouge » (tableau 5). La montaison du début de l'été comprend deux UC de statut « Rouge », cinq dont le statut s'est amélioré et une dont le statut s'est aggravé. Le groupe de la montaison d'été englobe des UC au statut mixte, dont la moitié a un statut « Rouge » ou « Rouge/Ambre » et la moitié un statut « Vert » ou « Ambre/Vert ». C'est généralement le groupe d'où provient la plus grande partie du total autorisé des captures (TAC), en moyenne. Le statut des UC de montaison tardive s'est aggravé dans l'ensemble, puisque quatre des six UC se trouvent dans les zones « Rouge » à « Ambre ». Ce groupe produit une grande partie du TAC une fois tous les quatre ans (2014, 2018,...), lorsque la montaison est importante dans l'UC de la Shuswap-T (la montaison de la rivière Adams).

Pour faciliter les applications biologiques (formulation des hypothèses pour les mécanismes qui influent les désignations des statuts et les tendances relatives à l'abondance dans les UC), les UC ont été regroupées selon l'emplacement des frayères et des zones de croissance dans le bassin hydrographique du Fraser (tableau 6). Entre 2012 et 2017, le statut des UC du cours supérieur du Fraser est généralement demeuré mauvais (« Rouge » à « Rouge/Ambre »), à

l'exception de celui des UC de la rivière Nechako, qui s'est amélioré et a passé de « Rouge » ou « Rouge/Ambre » à « Ambre/Vert ». Dans l'ensemble, le statut des UC du mi-Fraser est resté stable entre les deux évaluations et était dans les zones « Ambre » à « Verte »; celui des UC du bas-Fraser était mixte. Il est intéressant de souligner le recul du statut des UC de croissance dans le lac Harrison depuis l'évaluation de 2012 : Harrison (amont)-T (recul de « Ambre » à « Rouge »); Harrison (aval)-T (recul de « Vert » à « Ambre/Vert ») et Lillooet-Harrison-T (recul de « Vert » à « Ambre »).

Méthodes d'intégration du statut

Les participants ont mis au point une méthode cohérente pour intégrer les données sur le statut entre les paramètres et les renseignements supplémentaires pour les UC de saumon rouge du fleuve Fraser. Les désignations de statut intégré n'ont pas reposé sur un seul paramètre, en l'absence d'autres paramètres et de renseignements biologiques supplémentaires. Le processus était comparable à l'examen d'un patient afin de déceler les symptômes, en commençant par les principaux signes vitaux (les paramètres de la PSS), puis en cherchant d'autres signes de problèmes sous-jacents (les renseignements supplémentaires).

Même si leurs méthodes d'intégration globales étaient différentes, les participants ont toujours tenu compte d'un certain nombre de points :

- Lorsque des données de recrutement étaient disponibles pour une UC, le paramètre d'abondance de la PSS était un élément clé sur lequel reposaient beaucoup de choses. Sa pondération était généralement plus élevée dans la détermination du statut. Les évaluations du statut dépendaient également de l'abondance relative par rapport aux critères établis par le COSEPAC pour les petites populations (1 000 individus, COSEPAC 2015).
- En général, le paramètre relatif à la tendance à long terme n'a pas eu d'incidence sur la détermination des statuts et son interprétation dépendait fortement des tendances de la productivité de l'UC (recrues/reproducteur), de l'abondance (reproducteurs et montaisons) et de la mortalité par pêche.
- Le paramètre relatif à la tendance à court terme, fréquemment utilisé par le COSEPAC pour évaluer le statut entre les espèces au Canada, a également reçu une pondération faible dans ces évaluations du statut selon la PSS. Le saumon du Pacifique ne vit pas longtemps et ne se reproduit qu'une fois avant de mourir. Ces facteurs contribuent à l'extrême variabilité des tendances à court terme de l'abondance, qui peuvent faire fréquemment osciller le statut de ce paramètre entre « Rouge » et « Vert » dans la série chronologique.

Sources d'incertitude

- Compte tenu des incertitudes entourant le statut des différents paramètres, il est nécessaire d'intégrer toute l'information disponible et de la faire interpréter par des experts pour pouvoir évaluer le statut. Il faut notamment être prudent pour interpréter le paramètre de la tendance à court terme pour le saumon du Pacifique en raison des fluctuations à court terme qui sont souvent observées dans les tendances relatives à l'abondance de ces espèces. Il est recommandé d'analyser la sensibilité des paramètres de tendance à court terme afin d'évaluer leur sensibilité aux données utilisées. Pour les points de référence de l'abondance, il est recommandé de procéder par modélisation de simulation afin d'étudier l'effet de l'erreur dans les données de stock-recrutement (prises, échappées et ajustements de l'effectif de la montaison) sur leurs estimations. Pour gérer les incertitudes liées aux paramètres d'abondance et de tendance à court terme, on utilise des statistiques bayésiennes et la présentation probabiliste de l'information.

L'incertitude liée aux mécanismes sous-jacents à la dynamique cyclique a été définie. Le modèle de Larkin est le meilleur outil pour modéliser les tendances cycliques dans l'état des connaissances actuelles. Cependant, il faudrait le réévaluer, ainsi que les points de référence correspondants, lorsque les mécanismes biologiques à l'origine de ces dynamiques auront été déterminés. Le modèle de Larkin et les points de référence correspondants présument que les abondances sont limitées par la dépendance à la densité retardée. On manque toutefois de preuves empiriques de la dépendance à la densité retardée pour de nombreuses UC, ce qui crée des incertitudes pour appliquer les points de référence de Larkin. Compte tenu de l'incertitude qui entoure actuellement les mécanismes sous-jacents aux tendances cycliques, les statuts de l'abondance basés sur le modèle de Larkin sont considérés comme semblables aux autres paramètres parmi les différentes sources d'information connexe utilisées pour déterminer le statut approprié d'une UC. Dans ce contexte élargi, il est recommandé d'utiliser les points de référence tirés du modèle de Larkin pour les futurs processus de réévaluation du statut des UC cycliques de saumon rouge du fleuve Fraser.

Tous les paramètres d'abondance basés sur le modèle s'accompagnent d'une incertitude liée aux estimations des paramètres du modèle utilisés pour les points de référence; il recommandé de poursuivre les travaux afin d'étudier ces éventuels biais (biais de la série chronologique).

CONCLUSIONS ET AVIS

Ce processus était la première réévaluation d'un statut selon la PSS, en utilisant les UC de saumon rouge du fleuve Fraser comme études de cas. Voici les conclusions et avis qui en sont tirés :

- Les nouveaux points de référence de l'abondance pour les UC cycliques (Chilliwack-DE, Takla-Trembleur-PStu, Shuswap-DE, Takla-Trembleur-Stuart-E, Quesnel-E, réseau Shuswap-T) ont été estimés à l'aide du modèle de Larkin; pour chaque UC cyclique, les statuts du paramètre d'abondance ont été présentés pour chacune des quatre lignées du niveau de probabilité compris entre 10 et 90 %; un seul statut intégré a été désigné pour chaque UC cyclique à l'aide de ces renseignements du paramètre d'abondance, combinés aux autres paramètres et information sur l'abondance et les tendances figurant dans les résumés des données.
- Le modèle de Larkin tient compte de la dépendance à la densité entre les lignées et convient aux UC cycliques. Bien que l'on ne comprenne pas bien les mécanismes sous-jacents aux tendances cycliques et que ceux-ci puissent varier d'une UC à l'autre, les points de référence tirés du modèle de Larkin reflètent mieux la dynamique cyclique que les points de référence de Ricker. Lorsqu'ils sont utilisés dans un processus et un contexte paramétrique multidimensionnel dirigés par des spécialistes, les points de référence tirés du modèle de Larkin pour les UC cycliques sont recommandés pour les futures évaluations du statut.
- Les statuts intégrés présentés pour les 24 UC du saumon rouge du fleuve Fraser (tableaux 2 à 6) et les exposés associés (les descriptions de l'information utilisée pour évaluer le statut) qui résultent du processus d'intégration du statut ont été fournis (tableau 3), à partir des résumés actualisés des données, y compris les données sur les échappées jusqu'en 2015.
- Le processus de réévaluation a donné lieu à la désignation des statuts intégrés suivants pour les UC de saumon rouge du fleuve Fraser (tableaux 2-6) : sept statuts « Rouge »; deux statuts « Rouge/Ambre », cinq statuts « Ambre »; six statuts « Ambre/Vert »; trois statuts « Vert » et une UC pour laquelle on manquait de données.

- Il est recommandé de combiner les statuts, les résumés des données et les exposés comme intrants de la stratégie 4 de la PSS (planification intégrée); pris ensemble, ces renseignements peuvent orienter les mesures de rétablissement entre les UC classées comme ayant un statut « Rouge », « Rouge/Ambre » et peut-être « Ambre », le cas échéant, ainsi que les mesures de gestion (pêches, mise en valeur des salmonidés et habitat) qui touchent toutes les UC, quel que soit leur statut; les UC et leur statut de 2017 ont été groupés selon le moment de la montaison (gestion) dans le tableau 5 afin de faciliter les processus de gestion des pêches; elles ont été groupées selon l'emplacement des frayères et des zones de croissance dans le bassin hydrographique du Fraser pour faciliter les applications biologiques (formulation des hypothèses pour les mécanismes qui influent les désignations des statuts et les tendances relatives à l'abondance dans les UC).
- Les recommandations suivantes sont données pour les futurs processus de réintégration du statut pour l'ensemble des espèces :
    - Pour le saumon rouge du fleuve Fraser, il est recommandé de mettre les résumés des données à jour tous les ans et de les faire examiner par des experts des UC, ainsi que de procéder à une réévaluation pour chaque génération ou lorsqu'un changement sensible a été observé dans la productivité d'une UC et pourrait accélérer les changements des désignations de statut précédentes; par conséquent, s'agissant du saumon rouge du fleuve Fraser, la prochaine réévaluation complète du statut devrait être effectuée en 2021, à moins que l'on ne décèle un changement majeur dans la productivité d'ici là.
    - Le processus actuel montre qu'il est efficace de limiter la taille du groupe chargé de l'évaluation et d'employer une combinaison itérative de travail individuel et en groupe. Ce modèle pourra s'appliquer aux évaluations futures et les futurs groupes pourraient vouloir faire appel à des personnes qui ont déjà une expérience de la désignation du statut selon la PSS, à des participants qui ne connaissent pas ce processus et à d'autres qui possèdent une expertise plus vaste des différentes espèces de saumons afin de faciliter un examen plus rigoureux des méthodes.
    - Ce processus a également montré que pour les réévaluations à plus petite échelle, des méthodes « non aveugles » dans lesquelles on connaît l'identité de l'UC avant de procéder à l'évaluation, donnent des résultats tout aussi plausibles que la méthode précédente, qui consistait à révéler l'UC après l'évaluation.
    - Il faut évaluer le statut de chaque paramètre dans le contexte élargi de l'avis de spécialistes des saumons sur la qualité des données, la stabilité rétrospective du statut de ce paramètre dans le temps et les tendances de l'abondance, de la productivité et de l'exploitation. Comme avec les processus précédents, la conclusion est qu'il n'existe pas d'algorithme simple à appliquer pour déterminer le statut intégré à partir du statut de tous les différents paramètres et des renseignements connexes. Divers facteurs pouvant expliquer le statut de chaque UC, les exposés et les résumés des données connexes fournissent le contexte requis pour expliquer la logique des statuts obtenus.

Tableau 1. Liste des UC de saumon rouge du fleuve Fraser en 2017 (voir les détails dans Grant et al. 2011). Les UC de Nadina-Francois-DE ont été actualisées après les discussions tenues avec le Programme de mise en valeur des salmonidés (PMVS, D. Lofthouse et D. Willis) et avec le Programme d'évaluation des stocks de saumon rouge (K. Benner, T. Cone et S. Grant).

Actuelle	***Nouvelle***	***Validation requise***	***Disparue***
1. Anderson-Seton-DE	1. N. Barriere-DE	1. Cariboo-E (disparue?)	1. Adams-DE
2. Bowron-DE	2. Seton-T		2. Alouette-DE
3. Chilko-E	-	2. Nadina-Francois-DE (première montaison et deuxième montaison : s'agit-il de populations distinctes ou d'UC disparues?)	3. Coquitlam-DE
4. Chilko-DE	-		4. Fraser-DE
5. Chilliwack-DE	-		5. Kawkawa-T
6. Cultus-T	-		6. Momich-DE
7. Francois-Fraser-E	-	3. Indian/Kruger-DE (disparue?)	7. North- Barriere-DE
8. Harrison (aval)-T	-		8. Seton-E
9. Harrison (amont)-T	-	4. Mi-Fraser (type rivière) (ADN requis pour confirmer qu'il s'agit d'une seule UC)	
10. Harrison (type rivière)	-		
11. Kamloops-DE	-	5. Haut-Fraser (type rivière) (ADN requis pour confirmer qu'il s'agit d'une seule UC)	
12. Lillooet-Harrison-T	-		
13. Nadina-Francois-DE	-	-	-
14. Nahatlatch-DE	-	-	-
15. Pitt-DE	-	-	-
16. Quesnel-E	-	-	-
17. Shuswap-DE	-	-	-
18. Shuswap-T	-	-	-
19. Takla-Trembleur-PStu	-	-	-
20. Takla-Trembleur-Stuart-E		-	-
21 Taseko-DE	-	-	-
22. Widgeon (type rivière)	-	-	-

Abréviations : PStu = montaison précoce dans la Stuart; DE = début de l'été; E = été; T = montaison tardive.

Tableau 2. Désignations du statut intégré de 2017 pour les 24 UC du saumon rouge du fleuve Fraser, classées de « mauvais » (zone rouge) à « sain » (zone verte), à partir de l'évaluation de 2017. Le statut des UC cycliques est déterminé à partir des points de référence de l'abondance estimés selon le modèle de Larkin. Le nom le plus courant du stock est indiqué pour chaque UC. Les UC cycliques sont indiquées. Un astérisque dénote les désignations de statut provisoires; R/A : Rouge/Ambre; A/V : Ambre/Vert; DM : données manquantes; ND : indéterminé. Le statut intégré de l'évaluation précédente est également indiqué dans la colonne 2012 (Grant et Pestal 2012).

2017	2012	Unité de conservation	Cyclique	Stock
R	R	Bowron-DE	-	Bowron
R	R	Cultus-T	-	Cultus
R	R	Takla-Trembleur-PStu	Cyclique	PStu
R	R*	Taseko-DE	-	Divers, début de l'été
R	R	Widgeon - Rivière*	-	Divers, montaisons tardives
R	A	Harrison (amont)-T	-	Weaver
R	ND	Seton-T	-	Portage
R AA	R A	Quesnel-E	Cyclique	Quesnel
R A	R A	Takla-Trembleur-Stuart-E	Cyclique	Montaison tardive de la rivière Stuart
A	R	Nahatlatch-DE	-	Divers, début de l'été
A	A	North-Barriere-DE	-	Fennel et divers, début de l'été
A	A	Kamloops-DE	-	Raftl et divers, début de l'été
A	A V	Shuswap-DE	Cyclique	Scotch, Seymour, divers, début de l'été
A	V*	Lillooet-Harrison-T	-	Birkenhead
A V	R	Nadina-Francois-DE	-	Nadina
A V	R A	Chilliwack-DE	Cyclique	Divers, début de l'été
A V	R A	Francois-Fraser-E	-	Stellako
A V	A	Anderson-Seton-DE	-	Gates
A V	V	Harrison (aval)-T	-	Divers, montaisons tardives
A V	V	Réseau Shuswap-T	Cyclique	Montaison tardive de la rivière Shuswap
V	A V	Pitt-DE	-	Pitt
V	V*	Regroupement Chilko-E et Chilko-DE	-	Chilko
V	V	Rivière Harrison (type rivière)	-	Harrison
DM	DM	Chilko-DE	-	Chilko

Abréviations : PStu montaison précoce dans la Stuart; DE = début de l'été; E = été; T = montaison tardive.
** L'UC de la Widgeon (type rivière) a une petite étendue géographique, elle sera par conséquent toujours dans la zone de statut « Rouge ».*

Tableau 3: Exposés du statut intégré de 2017 pour les 24 UC de saumon rouge du fleuve Fraser, par ordre de zone de statut, de « Rouge » à « Vert ».

Statut en 2017	Unité de conservation	Exposé du statut (facteurs clés)
R	Bowron-DE	Tous les paramètres : ROUGE
R	Cultus-T	Abondance relative ROUGE pour toutes les variables, Tendance à LT ROUGE, 9 années sur 12 < 1 000
R	Takla-Trembleur-PStu	Tous les paramètres : ROUGE, productivité en baisse
R	Taseko-DE	Tendances à LT et à CT ROUGE, pas d'estimation consignée, donc pas de point de référence de l'abondance relative
R	Widgeon - Rivière*	Abondance absolue faible, 3 sur 4 < 1 000
R	Harrison (amont)-T	Tous les paramètres : ROUGE, 2 années sur les 4 dernières < 1 000
R	Seton-T	Abondance relative ROUGE (toutes les variables), 2 années sur les 4 dernières < 1 000, LT et CT ROUGE
R A A	Quesnel-E	Abondance relative R/A mixte (niveaux p, cycles), Tendance à CT ROUGE, productivité en baisse
R A	Takla-Trembleur-Stuart-E	Abondance relative R/A mixte (niveaux p, cycles), Tendance à CT ROUGE, productivité inférieure aux niveaux de remplacement
A	Nahatlatch-DE	Abondance relative (médiane 2 000, 1 année sur les 4 dernières < 1 000), Tendance à LT et à CT VERT
A	North-Barriere-DE	Abondance relative AMBRE (mais LBM ~ 1000), Tendance à LT VERT, Tendance à CT ROUGE
A	Shuswap-DE	Abondance relative AMBRE sur lignée dominante, Tendance à LT et à CT VERT, hausse de la productivité
A	Kamloops-DE	Abondance relative AMBRE (incertitude élevée), Tendance à LT VERT, Tendance à CT ROUGE (après pic)
A	Lillooet-Harrison-T	Abondance relative AMBRE, Tendance à LT VERT, Tendance à CT ROUGE, productivité basse, abondance élevée
A V	Nadina-Francois-DE	Abondance relative AMBRE à 50 %, ROUGE au-dessus, Tendance à LT et à CT VERT, hausse de la productivité
A V	Chilliwack-DE	Abondance relative AMBRE, Tendance à CT et à LT VERT, pas d'année < 1 000
A V	Francois-Fraser-E	Abondance relative AMBRE/VERT mixte, Tendance à LT VERT, Tendance à CT AMBRE
A V	Anderson-Seton-DE	Tendance à CT et à LT VERT, Abondance relative AMBRE pour une partie postérieure
A V	Harrison (aval)-T	Tendances à LT VERT, Tendance à CT ROUGE, descente après pic, pas d'abondance relative
A V	Réseau Shuswap-T	Abondance relative VERT et Abondance absolue élevée pour cycle dominant, productivité stable
V	Pitt-DE	Abondance relative VERT (toutes les variables), Tendance à LT VERT, Tendance à CT ROUGE
V	Regroupement Chilko-E et Chilko-DE	Abondance relative et Tendance à LT VERT, Tendance à CT et productivité améliorées
V	Rivière Harrison (type rivière)	Abondance relative VERT à 50 %, Tendance à CT et à LT VERT
DM	Chilko-DE	Aucune donnée indépendante disponible (petite partie du groupement de la Chilko)

*Abréviations : PStu : montaison précoce de la Stuart; DE : début de l'été; E : été; T : montaison tardive; A/V : Ambre/Vert; *L'UC de la Widgeon (type rivière) a une petite étendue géographique; par conséquent, cette UC sera toujours dans la zone de statut « Rouge ».*

Tableau 4. Statut intégré en 2017 pour les 24 UC de saumon rouge du fleuve Fraser, classé par degré de changement depuis l'évaluation précédente de 2012. Une cote numérique a été attribuée aux UC. Elle correspond à leur statut intégré : 0 = R (Rouge); 0,5 = R/A (Rouge/Ambre); 1 = A (Ambre); 1,5 = A/V (Ambre/Vert); 2 = V /Vert). Les différences entre la cote de 2017 et celle de 2012 sont classées du déclin le plus important à la plus grande amélioration du statut.

	Statut		Cote			
Unité de conservation	**2012**	**2017**	**2012**	**2017**	**Différence**	**Changement**
Harrison (amont)-T	A	R	1	0	-1	Déclin
Lillooet-Harrison-T	V	A	2	1	-1	Déclin
Shuswap-DE	A/V	A	1,5	1	- 0,5	Déclin
Harrison (aval)-T	V	A/V	2	1,5	- 0,5	Déclin
Réseau Shuswap-T	V	A/V	2	1,5	- 0,5	Déclin
Taseko-DE	R	R	0	0	0	Aucun changement
Cultus-T	R	R	0	0	0	Aucun changement
Bowron-DE	R	R	0	0	0	Aucun changement
Widgeon (type rivière)	R	R	0	0	0	Aucun changement
Takla-Trembleur-PStu	R	R	0	0	0	Aucun changement
Quesnel-E	R/A	R/A	0,5	0,5	0	Aucun changement
Takla-Trembleur-Stuart-E	R/A	R/A	0,5	0,5	0	Aucun changement
North-Barriere-DE	A	A	1	1	0	Aucun changement
Kamloops-DE	A	A	1	1	0	Aucun changement
Regroupement Chilko-E et Chilko-DE	V	V	2	2	0	Aucun changement
Rivière Harrison (type rivière)	V	V	2	2	0	Aucun changement
Anderson-Seton-DE	A	A/V	1	1,5	0,5	Amélioration
Pitt-DE	A/V	V	1,5	2	0,5	Amélioration
Nahatlatch-DE	R	A	0	1	1	Amélioration
Francois-Fraser-E	R/A	A/V	0,5	1,5	1	Amélioration
Chilliwack-DE	R/A	A/V	0,5	1,5	1	Amélioration
Nadina-Francois-DE	R	A/V	0	1,5	1,5	Amélioration
Chilko-DE	DM	DM	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
Seton-T	ND	R	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.

Abréviations : PStu : montaison précoce de la Stuart; DE : début de l'été; E : été; T : montaison tardive; R : Rouge; R/A : Rouge/Ambre; A : Ambre; A/V : Ambre/Vert; V : Vert; DM : données manquantes; ND : indéterminé; S.O. : sans objet.

Tableau 5. Statut intégré en 2017 pour les 24 UC de saumon rouge du fleuve Fraser, classé par groupe de moment de la montaison aux fins de la gestion des pêches. Une cote numérique a été attribuée aux UC. Elle correspond à leur statut intégré : 0 = R (Rouge); 0,5 = R/A (Rouge/Ambre); 1 = A (Ambre); 1,5 = A/V (Ambre/Vert); 2 = V /Vert). Les différences entre la cote de 2017 et celle de 2012 sont classées du déclin le plus important à la plus grande amélioration du statut dans le groupe de moment de la montaison.

	Statut		Cote				
Unité de conservation	2012	2017	2012	2017	Différence	Groupe de gestion	Changement
Takla-Trembleur-PStu	R	R	0	0	0	PStu	Toujours Rouge
Shuswap-DE	A/V	A	1,5	1	- 0,5	DE	Déclin
Taseko-DE	R	R	0	0	0	DE	Toujours Rouge
Bowron-DE	R	R	0	0	0	DE	Toujours Rouge
North-Barriere-DE	A	A	1	1	0	DE	Toujours Ambre
Kamloops-DE	A	A	1	1	0	DE	Toujours Ambre
Anderson-Seton-DE	A	A/V	1	1,5	0,5	DE	Amélioration
Pitt-DE	A/V	V	1,5	2	0,5	DE	Amélioration
Nahatlatch-DE	R	A	0	1	1	DE	Amélioration
Chilliwack-DE	R/A	A/V	0,5	1,5	1	DE	Amélioration
Nadina-Francois-DE	R	A/V	0	1,5	1,5	DE	Amélioration
Chilko-DE	DM	DM	S.O.	S.O.	S.O.	DE	Toujours DM
Widgeon (type rivière)	R	R	0	0	0	Été	Toujours Rouge
Quesnel-E	R/A	R/A	0,5	0,5	0	Été	Toujours R/A
Takla-Trembleur-Stuart-E	R/A	R/A	0,5	0,5	0	Été	Toujours R/A
Regroupement Chilko-E et Chilko-DE	V	V	2	2	0	Été	Toujours Vert
Rivière Harrison (type rivière)	V	V	2	2	0	Été	Toujours Vert
Francois-Fraser-E	R/A	A/V	0,5	1,5	1	Été	Amélioration
Harrison (amont)-T	A	R	1	0	-1	T	Déclin
Lillooet-Harrison-T	V	A	2	1	-1	T	Déclin
Harrison (aval)-T	V	A/V	2	1,5	- 0,5	T	Déclin
Réseau Shuswap-T	V	A/V	2	1,5	- 0,5	T	Déclin
Cultus-T	R	R	0	0	0	T	Toujours Rouge
Seton-T	ND	R	S.O.	0	S.O.	T	Déclin

Abréviations : PStu : montaison précoce de la Stuart; DE : début de l'été; E : été; T : montaison tardive; R : Rouge; R/A : Rouge/Ambre; A : Ambre; A/V : Ambre/Vert; V : Vert; DM : données manquantes; ND : indéterminé; S.O. : sans objet.

Tableau 6. Statut intégré en 2017 pour les 24 UC de saumon rouge du fleuve Fraser, classé par zone. Une cote numérique a été attribuée aux UC. Elle correspond à leur statut intégré : 0 = R (Rouge); 0,5 = R/A (Rouge/Ambre); 1 = A (Ambre); 1,5 = A/V (Ambre/Vert); 2 = V /Vert). Les différences entre la cote de 2017 et celle de 2012 sont classées du déclin le plus important à la plus grande amélioration du statut dans chaque zone.

	Statut		Cote				
Unité de conservation	**2012**	**2017**	**2012**	**2017**	**Différence**	**ZONE**	**Changement**
Widgeon (type rivière)	R	R	0	0	0	1. Bas-Fraser-Pitt	Toujours Rouge
Pitt-DE	A/V	V	1,5	2	0,5	1. Bas-Fraser-Pitt	Amélioration
Cultus-T	R	R	0	0	0	2. Bas-Fraser-Chilliwack	Toujours Rouge
Chilliwack-DE	R/A	A/V	0,5	1,5	1	2. Bas-Fraser-Chilliwack	Amélioration
Harrison (amont)-T	A	R	1	0	-1	3. Bas-Fraser-Harrison	Déclin
Lillooet-Harrison-T	V	A	2	1	-1	3. Bas-Fraser-Harrison	Déclin
Harrison (aval)-T	V	A/V	2	1,5	- 0,5	3. Bas-Fraser-Harrison	Déclin
Rivière Harrison (type rivière)	V	V	2	2	0	3. Bas-Fraser-Harrison	Toujours Vert
Nahatlatch-DE	R	A	0	1	1	4. Mi-Fraser-Nahatlatch	Amélioration
Anderson-Seton-DE	A	A/V	1	1,5	0,5	5. Mi-Fraser-Anderson-Seton	Amélioration
Seton-T	ND	R	S.O.	S.O.	S.O.	5. Mi-Fraser-Anderson-Seton	Maintenant Rouge
North-Barriere-DE	A	A	1	1	0	6. Thompson-North	Toujours Ambre
Kamloops-DE	A	A	1	1	0	6. Thompson-North	Toujours Ambre
Shuswap-DE	A/V	A	1,5	1	- 0,5	6. Thompson-South	Déclin
Réseau Shuswap-T	V	A/V	2	1,5	- 0,5	6. Thompson-South	Déclin
Taseko-DE	R	R	0	0	0	7. Mi-Fraser-Chilko	Toujours Rouge
Regroupement Chilko-E et Chilko-DE	V	V	2	2	0	7. Mi-Fraser-Chilko	Toujours Vert
Chilko-DE	DM	DM	S.O.	S.O.	S.O.	7. Mi-Fraser-Chilko	Toujours DM
Quesnel-E	R/A	R/A	0,5	0,5	0	8. Haut-Fraser-Quesnel	Toujours R/A
Francois-Fraser-E	R/A	A/V	0,5	1,5	1	9. Haut-Fraser-Nechako	Amélioration
Nadina-Francois-DE	R	A/V	0	1,5	1,5	9. Haut-Fraser-Nechako	Amélioration
Takla-Trembleur-PStu	R	R	0	0	0	10. Haut-Fraser-Stuart	Toujours Rouge
Takla-Trembleur-Stuart-E	R/A	R/A	0,5	0,5	0	10. Haut-Fraser-Stuart	Toujours R/A
Bowron-DE	R	R	0	0	0	11. Haut-Fraser	Toujours Rouge

Abréviations : PStu : montaison précoce de la Stuart; DE : début de l'été; E : été; T : montaison tardive; R : Rouge; R/A : Rouge/Ambre; A : Ambre; A/V : Ambre/Vert; V : Vert; DM : données manquantes; ND : indéterminé; S.O. : sans objet.

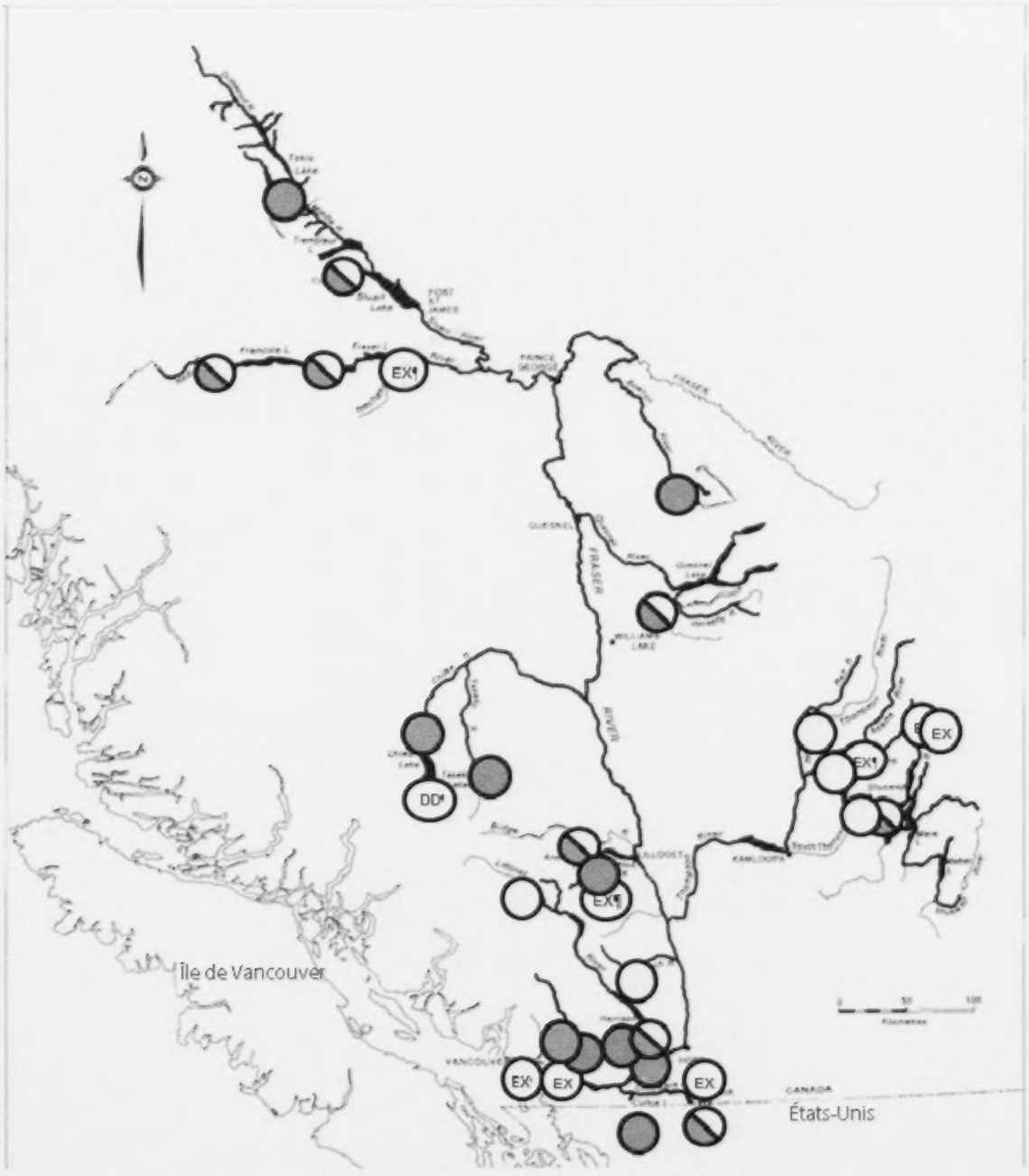

Figure 3. Carte de la répartition des frayères (lignes noires appuyées) dans les UC de saumon rouge du fleuve Fraser dans le sud-ouest de la Colombie-Britannique; le statut intégré de 2017 de chaque UC est indiqué (voir le tableau 4). L'UC dont les données sont manquantes (DM) (Chilko-DE) et les huit UC disparues (EX) sont indiquées sur la carte.

SOURCES DE RENSEIGNEMENTS

Le présent avis scientifique découle de la réunion du 6 au 7 juin 2017 sur la Nouvelle évaluation de 2017 de l'état biologique intégré du saumon rouge du fleuve Fraser en vertu de la Politique concernant le saumon sauvage. Toute autre publication découlant de cette réunion sera publiée, lorsqu'elle sera disponible, sur le calendrier des avis scientifiques de Pêches et Océans Canada.

COSEPAC (Comité sur la situation des espèces en péril au Canada). 2015. Processus d'évaluation, catégories et lignes directrices du COSEPAC : Approuvées par le COSEPAC en novembre 2015. (Consulté le 12 avril 2018).

Grant, S.C.H., MacDonald, B.L., Cone, T.E., Holt, C.A., Cass, A., Porszt, E.J., Hume, J.M.B., Pon, L.B. 2011. Evaluation of uncertainty in Fraser Sockeye WSP Status using abundance and trends in abundance metrics. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc 2011/087. viii + 183 pp. Accès : Consulté le 12 avril 2018).

Grant, S.C.H., Pestal, G. 2012. Integrated biological status assessments under the Wild Salmon Policy using standardized metrics and expert judgement: Fraser River Sockeye Salmon (*Oncorhynchus nerka*) case studies. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2012/106: v + 132. Accès :(Consulté le 12 avril 2018).

Holt, C.A., Irvine, J.R. 2013. Distinguishing benchmarks of biological status from management reference points: a case study on Pacific salmon in Canada. Environ. Conserv. 40 (4): 345-355. Accès : (Consulté le 12 avril 2018).

MPO. 2005. La Politique du Canada pour la conservation du saumon sauvage du Pacifique. Pêches et Océans Canada, Vancouver (Colombie-Britannique). (Consulté le 12 avril 2018).

MPO. 2013. État biologique intégré du saumon rouge du fleuve Fraser (*Oncorhynchus nerka*) en vertu de la politique concernant le saumon sauvage. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2012/056. (Consulté le 12 avril 2018).

MPO. 2015. Politique concernant le saumon sauvage – évaluations de l'état biologique pour les unités de conservation du saumon coho du Fraser intérieur (*Oncorhynchus kisutch*). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2015/022. 13 p. Accès : (Consulté le 12 avril 2018).

MPO. 2016. État biologique intégré du saumon quinnat (*Oncorhynchus tshawytscha*) du sud de la Colombie-Britannique en vertu de la politique concernant le saumon sauvage. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2016/042. (Consulté le 12 avril 2018).

MPO. 2017. Prévisions d'avant-saison concernant le volume de la montaison du saumon rouge (*Oncorhynchus nerka*) et du saumon rose (*O. gorbuscha*) du fleuve fraser en 2017. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Rép. des Sci. 2017/016. (Consulté le 12 avril 2018).

CE RAPPORT EST DISPONIBLE AUPRÈS DU :

Centre des avis scientifiques (CAS)
Région du Pacifique
Pêches et Océans Canada
3190, chemin Hammond Bay
Nanaimo (Colombie-Britannique) V9T 6N7

Téléphone : (250) 756-7208
Courriel : csap@dfo-mpo.gc.ca
Adresse Internet : www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs/

ISSN 1919-5117
© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2018

La présente publication doit être citée comme suit :

MPO 2018. Nouvelle évaluation de 2017 de l'état biologique intégré du saumon rouge du fleuve Fraser *(Oncorhynchus Nerka)* selon la Politique concernant le saumon sauvage. Secr. can. de consult. sci. Avis sci. 2018/017.

Also available in English:

DFO 2018. The 2017 Fraser Sockeye Salmon (Oncorhynchus nerka) integrated biological status re-assessments under the Wild Salmon Policy. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Sci. Advis. Rep. 2018/017.